

6. BILAN ANNUEL DES QUANTITES DE DECHETS ET EFFLUENTS

Les activités de fabrication sont à l'origine de la génération d'effluents liquides et gazeux et de déchets.

Les activités de négoce, qui consistent en des opérations de distribution de sources fabriquées par des tiers, ne sont pas par contre génératrices d'effluents ou déchets.

Les paragraphes qui suivent présentent un bilan des effluents et déchets générés en présentant leur origine, leurs caractéristiques, les flux et leur devenir.

6.1 Effluents liquides

On distingue trois types d'effluents :

- les eaux pluviales,
- les eaux usées sanitaires,
- les effluents de fabrication.

6.1.1 Eaux pluviales

Les eaux pluviales qui ruissellent sur les toitures des bâtiments et les voiries sont collectées dans le réseau pluvial de l'établissement AREVA NP relié au réseau d'eaux pluviales du site AREVA NC du Tricastin.

La surface du site AREVA NP n'est que de l'ordre de la dizaine d'hectares, dont moins de la moitié sont revêtus, à comparer à la superficie globale de la plateforme du Tricastin qui est de l'ordre de 600 hectares.

6.1.2 Eaux usées sanitaires

Les eaux usées sanitaires sont issues des douches, lavabos et toilettes du bâtiment 12.41 (le bâtiment 12.22 ne comporte pas d'installations sanitaires).

Sur la base de la consommation annuelle d'eau du LEA, le flux annuel est évalué à moins de 400 m³/an. Il s'agit d'effluents domestiques non contaminés par des substances radioactives. Les installations sanitaires sont situées hors des zones réglementées.

Ces effluents sont rejetés au réseau des effluents sanitaires du site AREVA NC, raccordé sur une station d'épuration.

6.1.3 Effluents liquides issus des fabrications

Il s'agit avant tout d'effluents de lavage de matériels utilisés dans les salles de fabrication. Ces effluents sont déversés dans les lavabos actifs du rez-de-chaussée et de la laverie située à l'étage du bâtiment 12.41.

Un des deux lavabos du rez-de-chaussée est situé dans un placard du couloir et sert à déverser les effluents en provenance des fabrications et également pour déverser les effluents

issus du lavage des sols. Le deuxième, situé également dans le couloir, sert pour le lavage des mains en cas de contamination suspectée.

Tous les effluents de ces lavabos sont dirigés par une canalisation spécifique vers une cuve d'entreposage de 6 m³ située dans le local 0-03. Une deuxième cuve identique est présente dans ce local, mais n'est pas raccordée aux collecteurs des effluents. Elle est maintenue vide et ne sert que de cuve de secours dans le cas où une fuite serait détectée sur la cuve d'entreposage (transfert par pompe et flexible mis en place en cas de besoin). Ces cuves sont disposées en rétention.

Le flux annuel d'effluents liquides collectés dans cette cuve est de l'ordre du m³. L'activité moyenne des effluents est de quelques dizaines MBq/m³, avec une majorité de cette activité est due au césium (¹³⁴Cs et ¹³⁷Cs), au ¹⁵²Eu, au ⁵⁷Co et au ²²Na.

Compte tenu que ces effluents contiennent des substances radioactives mises en œuvre pour la fabrication des sources ils ne peuvent être rejetés ni au milieu naturel, ni dans le réseau d'égout du site.

Ils sont entreposés dans cette cuve puis font l'objet d'évacuations périodiques vers l'ANDRA par conteneurs ou citernes mobiles. Chaque évacuation est précédée d'une analyse du contenu de la cuve, à partir d'un échantillon homogène. Lors de la dernière évacuation l'activité moyenne était d'environ 20 MBq/m³.

D'autres effluents sont produits en très petites quantités. Il s'agit de résidus de solutions radioactives utilisées pour les fabrications ou de rebuts de fabrication, dont le flux moyen journalier n'excède pas quelques cm³. Ces effluents sont conservés dans des récipients dans les boîtes à gants ou les hottes, pour être réutilisés dans des fabrications ultérieures ou peuvent être déversés en faibles quantités dans la cuve à effluents.

L'activité réalisée dans le bâtiment 12.22 (chaîne de fabrication PNS) n'est à l'origine d'aucun effluent liquide.

6.2 Effluents gazeux

6.2.1 Origine des effluents gazeux

Les effluents gazeux proviennent des ventilations enceintes de confinement (boîtes à gants) et de la ventilation des hottes, sorbonnes et des locaux du bâtiment 12.41.

Le réseau d'extraction des boîtes à gants est équipé de deux ensembles en parallèle (un en service, un en réserve) comportant une double filtration (filtre THE puis piège à iode).

Le réseau d'extraction d'ambiance est composé de quatre ensembles de filtres THE montés en parallèle (trois en service et un en réserve).

L'extraction est assurée par un ensemble de deux ventilateurs (un en service, un en secours) et le rejet des gaz se fait à l'Est du bâtiment par une cheminée d'environ 10 m de hauteur.

Il s'agit du seul point de rejet gazeux du LEA. Le débit de rejet est d'environ 9 400 m³/h pendant les heures de travail et de 4 500 m³/h hors de ces horaires (la nuit et le week-end).

Le bâtiment 12.22 ne génère pas d'effluent gazeux. Il ne comporte pas d'installation de ventilation.

6.2.2 Caractérisation des effluents gazeux

Les effluents issus des ventilations du bâtiment 12.41 sont filtrés avant rejet.

La cheminée de rejet comporte un dispositif de contrôle des activités radiologiques rejetées. Celui-ci se compose d'une ligne de prélèvement sur filtres et d'une ligne de prélèvement en barboteurs :

- la première ligne comporte un filtre à particules (filtre rose) et un système de pièges à iode qui sont relevés tous les mois. Le filtre rose permet le dosage de l'activité α et β , le piège à iode permettant le dosage des iodures (^{125}I et ^{131}I),
- les barboteurs permettent de doser le tritium (condensation d'eau tritiée). L'analyse est effectuée au moins une fois par trimestre.

A l'heure actuelle, le LEA n'a pas de limite de rejet fixée dans son autorisation d'exploitation. Néanmoins, il se réfère aux valeurs qui avaient été fixées dans l'arrêté d'autorisation initial (arrêté du 22 juin 1999) obtenu au titre des ICPE, à savoir aux valeurs données dans le tableau ci-après (dites valeurs de comparaison).

Isotopes	Rejet annuel (kBq)	Flux horaire (Bq/h)
Rejets α	50	40
Emetteurs β (hors ^3H)	1 600	1 000
Dont : ^{57}Co	1 000	800
^{137}Cs	100	80
Iode (^{125}I et ^{131}I)	5 000	4 000
Tritium (^3H)	9 000 000	8 000 000

Tableau 11 : Valeurs de comparaison des rejets gazeux

Les valeurs des rejets mesurées sur les dernières années sont données dans le tableau ci-dessous :

Isotopes	Flux annuel (kBq)			
	2012	2013	2014	2015
Rejets α	5.8	4.6	3.2	4.8
Emetteurs β (hors ^3H)	12.3	9.2	6.97	10.8
Iode (^{125}I et ^{131}I)	743 / 32	177 / 12.3	349 / 75	692 / 56
Tritium (^3H)	65 700	114 000	100 000	95 600

Tableau 12 : Bilan des rejets gazeux

Les valeurs mesurées restent très en deçà des valeurs de comparaison retenues, notamment pour le tritium et les émetteurs bêta (de l'ordre de 1 % des valeurs de comparaison).

Il n'est pas attendu d'évolution des rejets gazeux dans le cadre de la mise en place de l'activité PNS, la présence de capsules scellées pour la fabrication n'engendrant pas de rejets gazeux et les activités futures de fabrication de sources ne subissant pas d'évolutions significatives.

6.3 Déchets

6.3.1 Origine des et flux de déchets

Les activités du LEA sont à l'origine de la production de déchets d'origines diverses :

- déchets solides liés aux activités de bureau (papiers essentiellement), qui sont des déchets banals non dangereux,
- déchets solides apparentés à des déchets domestiques et provenant d'activités annexes (gobelets de boissons et déchets divers provenant de la salle de repos),
- déchets liquides provenant des activités de fabrication,
- déchets solides provenant des activités de fabrication y compris des activités de maintenance et de logistique (emballages).

Parmi ces déchets, certains sont des déchets radioactifs ou susceptibles de contenir des substances radioactives, d'autres sont des déchets conventionnels qui peuvent être des déchets dangereux ou non.

Enfin parmi les déchets radioactifs certains ont des périodes courtes (inférieure à 100 jours) d'autres des périodes plus longues, dépassant pour certains plusieurs millions d'années.

6.3.1.1 Déchets liquides provenant des activités de fabrication

Comme indiqué précédemment, l'activité de fabrication est à l'origine d'effluents liquides provenant du nettoyage des matériels. Ces effluents qui renferment des traces de matières radioactives sont évacués par des canalisations fixes vers la cuve de collecte des effluents liquides du local 0-03. Ils sont considérés comme des déchets liquides.

Les autres déchets liquides sont des résidus de solutions mères ou des solutions diluées (rebuts de fabrication). Suivant leur volume et leur activité, ils peuvent être réutilisés pour des fabrications ultérieures et dans ce cas ils sont conservés dans les boîtes à gants ou alors ils sont évacués vers la cuve des effluents (cas des faibles activités).

Les déchets de liquides scintillants sont mis en flacons puis entreposés avant évacuation dans le local 0-03. Ils sont ensuite dirigés vers la filière ANDRA.

Il faut préciser que les déchets liquides sont principalement des déchets radioactifs. En effet les autres liquides présents dans l'installation sont des liquides qui servent aux dilutions (solutions faiblement acides par exemple) et dont les volumes et flux annuels sont très faibles (quelques litres voire une dizaine de litres par an). En cas de nécessité de mise aux déchets, ceux-ci peuvent suivre la filière des effluents radioactifs ou être évacués en petits flacons vers la filière déchets.

6.3.1.2 Déchets solides provenant des activités de fabrication

On distingue les déchets conventionnels des déchets radioactifs.

6.3.1.2.1 Déchets conventionnels

Les déchets conventionnels sont constitués notamment de matériaux d'emballage et de conditionnement (cartons, palettes...) qui sont des déchets non dangereux. Ces déchets sont surtout générés au niveau de la réception des colis.

On y trouve également quelques déchets d'emballage de produits chimiques (flacons d'acides, conteneurs de résine) qui sont pour leur part des déchets dangereux (déchets souillés de produits chimiques).

6.3.1.2.2 Déchets radioactifs

Les déchets radioactifs de fabrication (et de maintenance) sont classés en diverses catégories :

- déchets solides de fabrication contaminés incinérables,
- déchets solides de fabrication non incinérables (déchets de verre, déchets métalliques ferreux, déchets métalliques non ferreux),
- déchets thoriés.

Les déchets solides de fabrication contaminés sont, sans distinction des différents radionucléides présents, récupérés dans des poubelles dites « actives » situées dans chaque salle de fabrication, avant d'être conditionnés dans des fûts plastiques de 120 litres disposés dans le local 0-03.

Le local 0-03 comporte ainsi 5 à 6 fûts en cours de remplissage. Une fois le fût plein celui-ci est transféré dans la zone déchets du bâtiment 12.22 pour entreposage avant évacuation.

Déchets solides de fabrication contaminés incinérables

Il s'agit de déchets contaminés de type papiers, plastiques, gants, ou de résidus de fabrication (résidus de résine). Les principaux radionucléides présents dans ces déchets sont : ^{57}Co , ^{133}Ba , ^{137}Cs , avec des activités de quelques centaines de Bq par gramme.

La production annuelle de ce type de déchets est de quelques centaines de kg par an (moins d'une trentaine de fûts) avec une activité totale de l'ordre de quelques centaines de MBq/an.

Déchets de verre

Il s'agit de déchets de verrerie de laboratoire (flacons, pipettes). Les principaux radionucléides présents sont : ^{57}Co , ^{133}Ba , ^{137}Cs , avec des activités de quelques centaines de Bq par gramme.

La production annuelle de ce type de déchets est de moins de 100 kg/an avec une activité totale de l'ordre de la centaine de MBq/an.

Déchets métalliques

Il s'agit de déchets métalliques de type pinces, limes, résidus de fabrication des sources...

Ils contiennent notamment des radionucléides tels que le ^{152}Eu , ^{57}Co , ^{133}Ba , ^{137}Cs avec des activités de quelques Bq/g à quelques dizaines de Bq/g.

La production annuelle pour ce type de déchets est de moins de 100 kg avec une activité totale de quelques MBq.

Les déchets métalliques non ferreux et les déchets thoriés suivent le même traitement que les autres déchets solides.

Déchets de maintenance et de démantèlement d'installations

Ces déchets de nature divers (métaux, matières plastiques,...) sont générés de manière ponctuelle lors du remplacement ou de modification d'installations. En fonction de leur nature, ils suivent les mêmes filières que celles des déchets de fabrication.

Les filtres de ventilation doivent être remplacés périodiquement (tous les deux ans). Ils sont conditionnés en sacs et entreposés sur palette dans le bâtiment 12.22, en attente d'évacuation vers l'ANDRA.

6.3.1.3 Autres déchets solides

Il s'agit essentiellement de déchets d'activité de bureaux (papiers et assimilés) et de déchets assimilés à des déchets domestiques (gobelets de boisson, bouteilles vides).

Ces déchets sont collectés dans des poubelles spécifiques (poubelles à papier disposées dans les couloirs notamment) et évacués par la société assurant le nettoyage des locaux. L'activité de négoce de sources achetées à des tiers n'est pas génératrice de déchets.

L'activité de négoce de sources achetées à des tiers n'est pas génératrice de déchets.

Le flux annuel représente environ une tonne par an.

6.3.1.4 Sources périmées ou usagées de retour clients

Conformément à l'article R 1333-52 du code de la santé publique, relatif à la protection générale des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants, le LEA est dans l'obligation, vis à vis de ses clients, de reprendre les sources scellées périmées ou usagées.

Pour les sources scellées de sa fabrication, le LEA les collecte puis assurera leur évacuation à terme vers l'ANDRA.

Pour les sources scellées achetées, le LEA organise le retour vers le fabricant d'origine, ou assurera à terme leur évacuation vers l'ANDRA.

Le LEA peut collecter à la demande des sources non scellées qui subiront un traitement adapté.

Le mode de reprise des sources est défini dans la procédure qualité référencée PRO 063 « Gestion de la reprise des sources ».

Les sources en retour des clients sont entreposées dans le local des sources de reprise du bâtiment 12.22. Le flux annuel des sources en retour de clients est d'environ 1 millier de sources par an.

A l'heure actuelle, il y a environ 7 000 sources entreposées dans ce local en attente d'évacuation.

Le LEA envisage de pouvoir collecter les sources scellées ou non scellées périmées ou usagées qui ne seraient pas forcément de sa fourniture (cas des sources orphelines) et de les entreposer avant évacuation vers l'ANDRA.

6.3.2 Mode de gestion des déchets

6.3.2.1 Zonage déchets

La mise en place d'un zonage déchets dans les installations où sont manipulées des substances radioactives est une obligation réglementaire. Ce zonage est un outil dont l'objectif est de limiter les quantités de déchets radioactifs en phase d'exploitation mais aussi en phase de démantèlement.

Un zonage de référence est établi en tenant compte des substances présentes, de la conception de l'installation, de son fonctionnement et de son historique (incidents de fonctionnement, modification).

Sont ainsi définies 3 zones différentes :

- une zone à déchets radioactifs (ZDR) : une zone à déchets radioactifs est une zone contaminante ou susceptible de l'être en fonctionnement normale des installations. Une telle zone est par exemple une zone contenant ou susceptible de contenir des déchets radioactifs non confinés. Les déchets produits dans cette zone sont susceptibles d'être radioactifs,
- une zone à déchets conventionnels (ZDC) : une zone à déchets conventionnels est une zone non contaminante. Les déchets produits dans cette zone ne sont pas susceptibles d'être radioactifs. Ils sont dits « conventionnels »,
- une zone à radioactivité ajoutée mais zone non contaminante (ZRANC) : en situation normale d'exploitation (contamination fixée ou confinée). La ZRANC est donc une ZDC particulière en situation normale d'exploitation qui ne produit que des déchets conventionnels. Elle fait l'objet d'une traçabilité particulière, pour être gérée de manière spécifique lors des travaux et à terme lors du démantèlement.

Ce zonage peut être modifié de façon temporaire pour prendre en compte des opérations particulières (maintenance) ou suite à un incident. Ainsi une zone peut être surclassée temporairement puis revenir après contrôle à son zonage d'origine.

Il est possible de réaliser un surclassement ou un déclassement définitif d'une zone en fonction des évolutions survenues dans celle-ci (soumis à autorisation ASN).

Le LEA a procédé au zonage déchets de ses installations et a défini, en fonction de ce zonage, les types de déchets générés.

Il ressort de ce classement que :

- les salles de fabrication sont classées en ZRANC et en ZDR pour des zones particulières (enceintes de confinement, armoires...). Il en est de même du local ventilation/effluents, du couloir du rez-de-chaussée et de la laverie (zone ZDR au droit des lavabos),
- les salles de mesures sont classées en ZDC comportant des ZRANC ou ZDR (appareils de mesures de frottis ou de sources...),
- la salle d'expédition est classée en ZRANC,
- le local électrique et les locaux à usage de bureau du bâtiment 12.41 sont des zones à déchets conventionnels (ZDC),
- le bâtiment 12.22 est classé en ZDC et les locaux déchets et sources sont classés en ZRANC. Pour la zone PNS, le château de fabrication est classé ZRANC.

Le résultat de ce zonage est présenté plus en détail dans la procédure LEA SSE 038 (zonage déchets du LEA).

6.3.2.2 Gestion des déchets

La gestion des déchets générés dans les zones ainsi définies est présentée dans la procédure LEA SSE 002 (gestion des déchets du LEA).

Ainsi les déchets industriels banals sont triés par type. Le papier et les bouteilles en plastique sont collectés dans des corbeilles à l'étage du LEA. Les autres déchets (cartons, plastiques, déchets banals en mélange) sont évacués par l'entreprise qui assure le nettoyage des locaux dans des conteneurs spécifiques situés au pied du bâtiment. Ces conteneurs sont ensuite évacués par la société qui assure la gestion des déchets sur le site.

Les déchets non radioactifs produits dans les salles de fabrication et de mesure sont déversés dans la poubelle « non active » du local. Ces poubelles sont ensuite rassemblées dans un sac par la société en charge du nettoyage des locaux. Le sac est ensuite contrôlé par la compétence radioprotection (absence de source, de contamination) puis évacué à la benne à déchets banals.

Les emballages ayant contenu des produits chimiques de même que les produits chimiques périmés sont évacués vers la zone correspondant à ces déchets.

Tous ces déchets sont collectés par une société autorisée.

Pour ce qui concerne les déchets solides radioactifs, comme précisé précédemment, ceux-ci sont disposés dans des sacs puis mis dans les poubelles « actives » des salles de fabrication. Une fiche accompagne chaque sac et mentionne le type de déchet, les radionucléides présents et leur activité.

Les sacs sont ensuite évacués vers les fûts plastiques de 120 litres en cours de remplissage disposés dans la salle ventilation (local 0-03). La mise en fûts est faite en respectant les diverses catégories de déchets définies dans la procédure de gestion des déchets.

Les fûts pleins sont étiquetés, contrôlés (absence de contamination et mesure du débit de dose) puis transférés dans la zone à déchets du bâtiment 12.22. La quantité de fûts ainsi générée est d'une trentaine par an. Ces fûts sont ensuite évacués vers les installations ANDRA (élimination ou entreposage).

A ce jour, la zone d'entreposage des déchets comporte quelques dizaines de fûts en attente d'évacuation.

Un fichier informatique est renseigné à chaque génération d'un nouveau fût de déchets, il comporte entre autres les informations suivantes: n° de fût, type de déchet, activité, masse. Ce fichier ainsi que la fiche de suivi des fûts constituent le registre de gestion des déchets.

Pour chaque enlèvement par l'ANDRA, cette dernière fournit au LEA une attestation de prise en charge mentionnant.

- la désignation des déchets et leur code,
- la date d'enlèvement,
- le tonnage des déchets,
- la désignation du ou des modes de traitement,
- le nom, l'adresse de l'installation destinataire finale,
- le nom et l'adresse du ou des transporteurs.

Un récapitulatif des déchets présents sur le site du LEA est transmis annuellement à l'ANDRA dans le cadre du suivi des inventaires de déchet radioactifs.

Le tableau ci-après présente une synthèse des types de déchets générés, des flux et de leur devenir.

Nature du déchet	Provenance	Conditionnement	Flux annuel	Destination
Déchets industriels banals	Poubelles « non actives » des salles de fabrication et de mesure	Mise en sacs puis évacuation après contrôles à la benne à déchets banals en mélange	Quelques m ³ par an	Géré par la société en charge de l'enlèvement des déchets banals.
	Déchets de conditionnement (cartons)	Evacuation aux conteneurs spécifiques situés au pied des bâtiments	Quelques m ³ par an	Géré par la société en charge de l'enlèvement des déchets banals.
Déchets banals	Activités de bureau (papiers, bouteilles plastiques)			
Déchets conventionnels dangereux	Activités de fabrication (produits chimiques périmés, emballages souillés)	Transfert vers la zone à déchets dangereux	Une centaine de kg/an	Géré par la société en charge de l'enlèvement des déchets dangereux
Déchets liquides radioactifs	Effluents en provenance des nettoyages des équipements et locaux de fabrication	Réseau de collecte vers une cuve de 6 m ³	De l'ordre du m ³ /an	ANDRA Incinération
Résidus liquides de fabrication	Produits non conformes, résidus de solutions mères	Déversement dans le réseau vers la cuve à effluents radioactifs		ANDRA Incinération
Liquides scintillants	Mesures	Mise en flacons et entreposage dans le local 0-03	Quelques litres par an	ANDRA Incinération
Déchets solides radioactifs	Activités de fabrication (poubelles actives)	Tri en fonction de la nature du déchet, mise en sacs puis en fûts de 120 litres	Une trentaine de fûts par an	ANDRA Incinération ou stockage
	Activités de maintenance (filtres de ventilation)	Mise en sacs	Quelques cellules filtrantes par an	ANDRA Incinération ou stockage
Sources scellées périmées ou usagées	Sources en retour clients	Entreposage dans le local sources de reprise	Un millier de sources par an	Retour fournisseur ou évacuation ANDRA

Tableau 13 : Bilan des déchets